

К 75-летию

Юрия Петровича

Степановского

Приложение к книге

В.В.Ульянова

«Юрий Петрович

Степановский»

**ЭТАПЫ**

**БОЛЬШОГО**

**ПУТИ**



Александра Ивановна и Петр Андреевич –  
мама и папа – с Юрочкой в 1939 году.



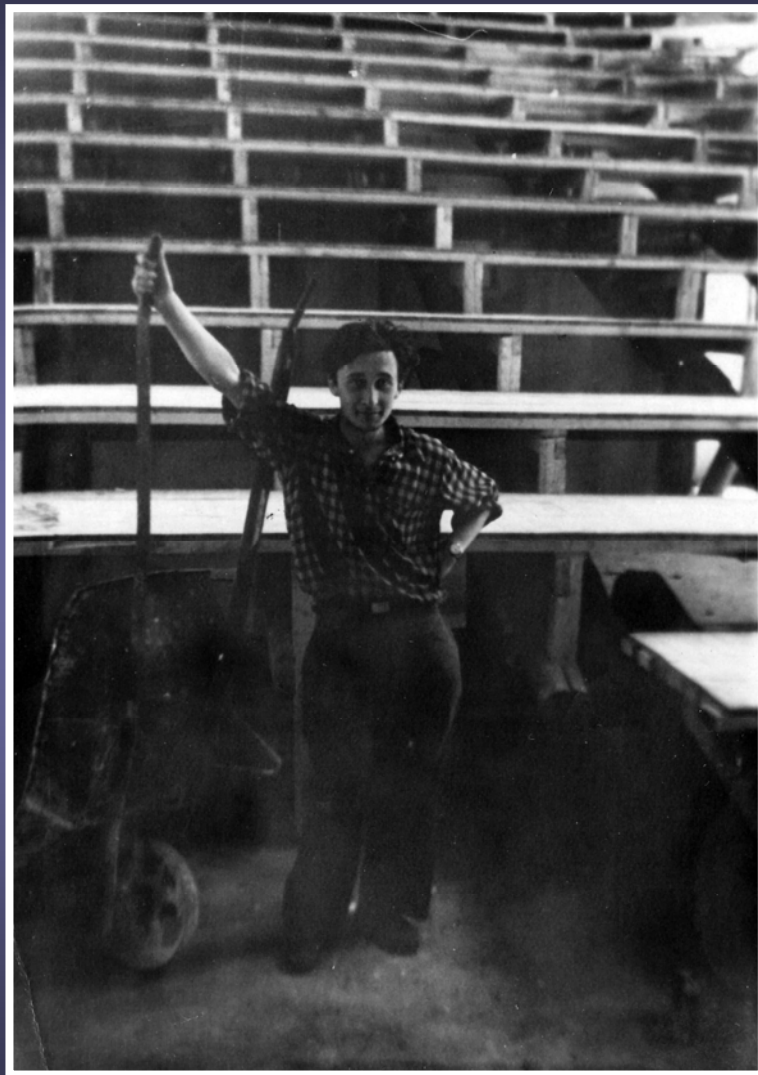


Юра Степановский в 1945 году.



Юра  
Степановский  
— выпускник  
школы

1955 год



1957 год

Юрий завершает  
строительные работы

в физической аудитории имени К.Д.Синельникова.



Комбайнер.

1958 год. Целинная эпопея.



Выпускник  
физмата ХГУ  
1960 год

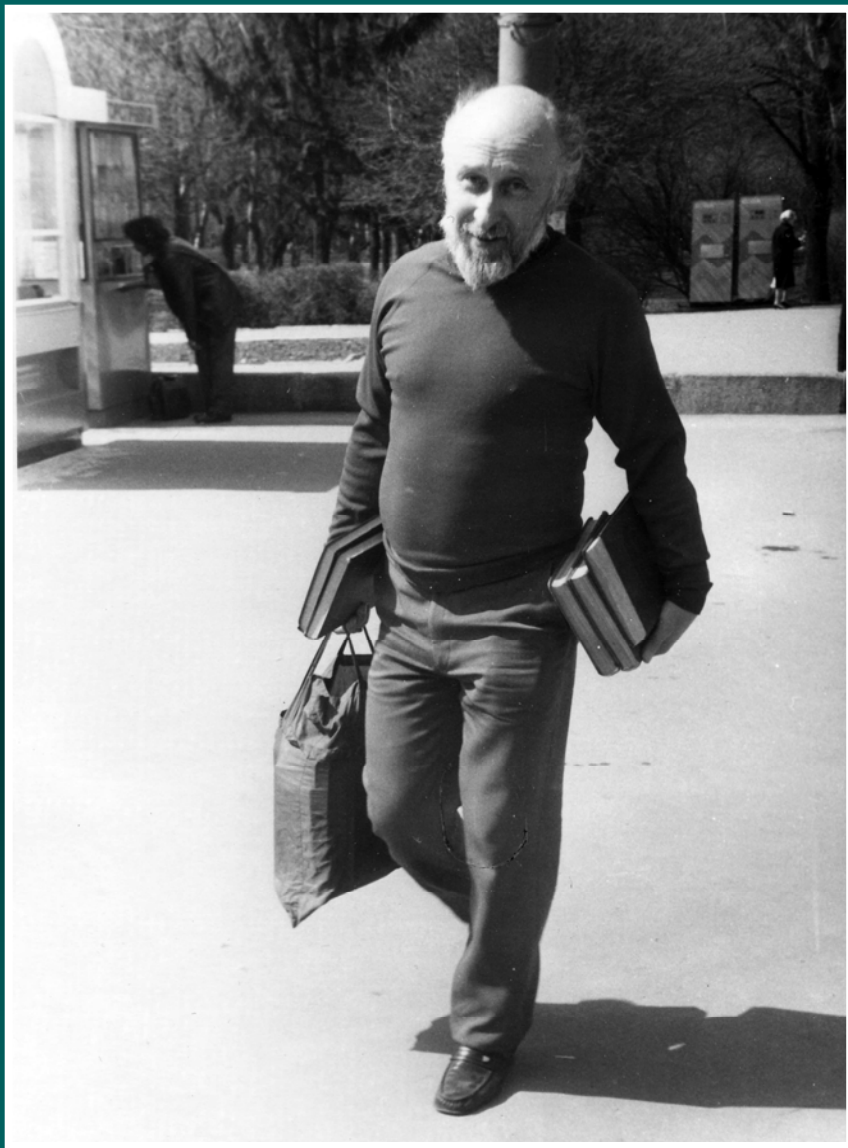




1975 год. Появилась борода.



Петрович  
на кастинге  
к фильму  
«Королева  
Марго»  
(еще в 1975 году!)



Петрович!  
Несёшь книги  
из дома  
продавать?  
Да нет же –  
домой из  
ЦНБ  
читать!  
1989 год





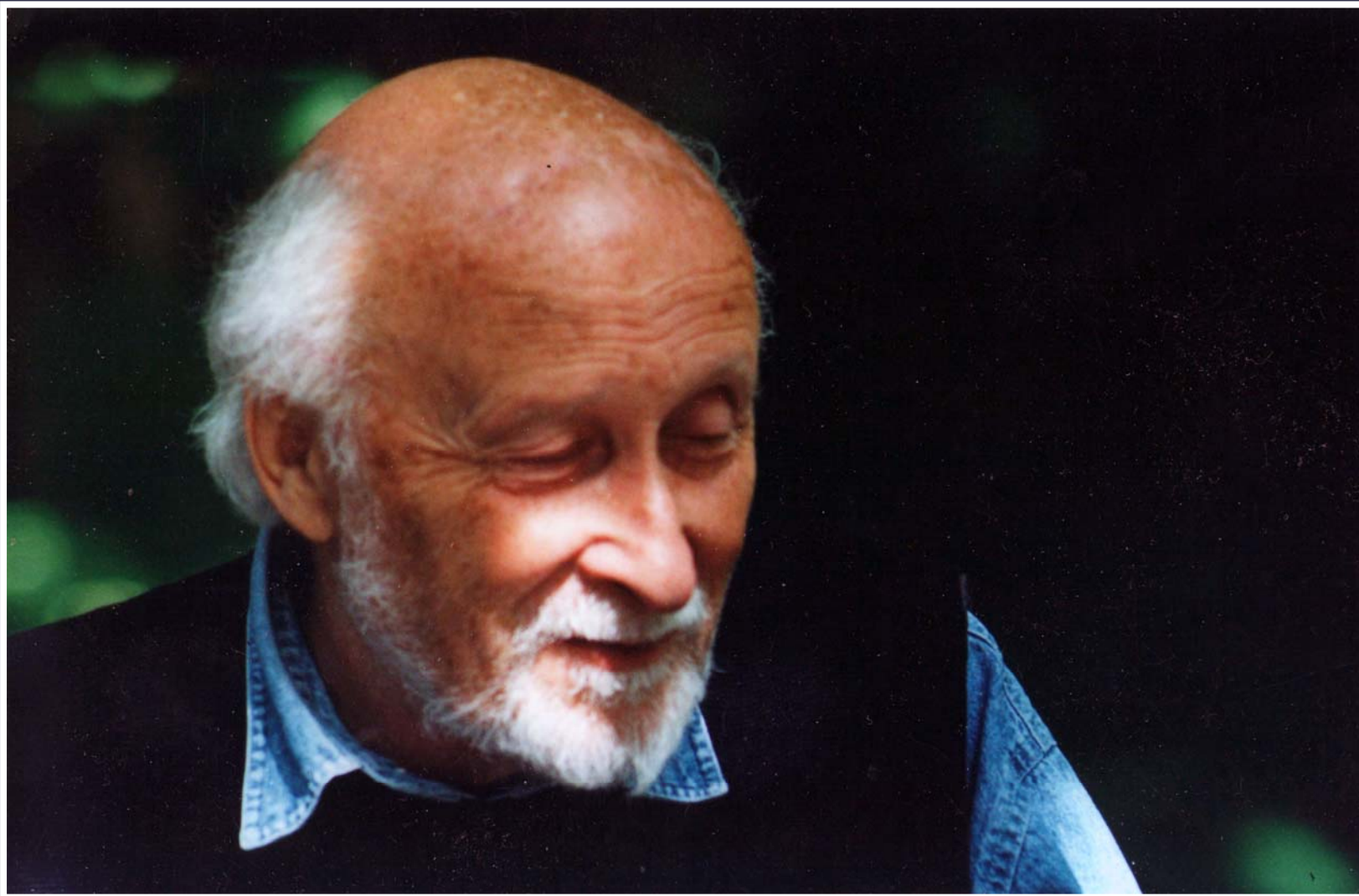
Итальянские каникулы в образе Николая Николаевича  
Дроздова (2001 год).



Фізики-теоретики в 2002 році: сидять - О.В.Єзерська, А.М.Косевич, Ю.П.Степановський, О.М.Єрмолаєв, В.В.Ульянов, В.Г.Піщанський; стоять - О.Я.Разумний, О.С.Ковальов, М.В.Гвоздікова, О.В.Усатенко, Л.В.Єзерська, Г.І.Рашба, Ю.В.Василевська.

Среди членов КТФ физфака.





2005 год. Почти Анатолий  
Вассерман – очки бы добавить.



Предновогоднее заседание кафедры  
теоретической физики 29 декабря 2005 года.





Предновогоднее заседание кафедры  
теоретической физики 29 декабря 2005 года  
продолжается.



Предновогоднее заседание кафедры  
теоретической физики 29 декабря 2005 года  
все еще продолжается.





Тогда же и там же с личной аспиранткой  
Машей Любченко.



На защите дипломников-магистров в аудитории им.  
К.Д.Синельникова утром 23 июня 2006 года





На защите дипломников-магистров в аудитории  
им. К.Д.Синельникова утром 23 июня 2006 года  
(спустя 5 минут)



После защиты дипломников-магистров  
(комната КТФ 7-36)





Февраль 2008 года.  
Где это? Петрович, подскажи!



Февраль 2008



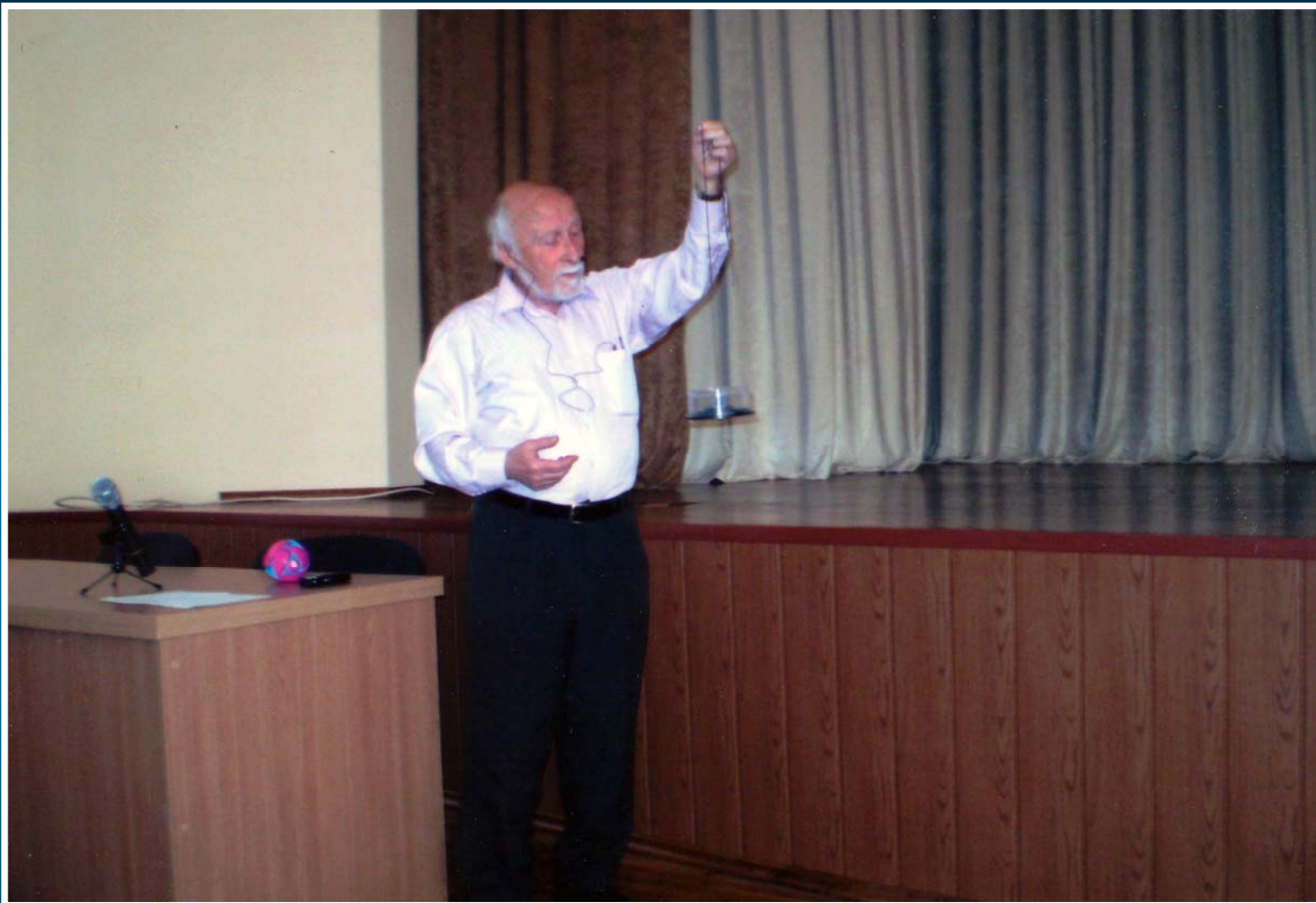


С Виктором Моисеевичем Цукерником  
Израиль. Апрель 2008 года.



Без Виктора Моисеевича, но все еще в  
Израиле и в апреле 2008 года.





Любимое занятие – демонстрация фокусов  
с предметами. 2009 год.

Публикации  
Ю.П.Степановского  
в журнале  
«УНИВЕРСИТЕТЫ»



# УНИВЕРСИТЕТЫ

НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ  
ЖУРНАЛ  
2001 №1



Статуя священной быка Нанди (высота 4,8 метра, цельный камень, индо-сараянский стиль). Майсур, Индия

НАУКА  
и общество

Ю. П. Степановский  
Нобелевская премия по физике 2000 года  
и столетие Нобелевских премий

Ю. А. Чернецкий  
Присуждение Нобелевской премии по экономике  
2000 года: заметки из параллельного мира

К 100-летию И. И. Буланкина ПОРТРЕТ  
портрет

Н. И. Буланкина  
Мой отец  
Воспоминания дочери выдающегося ученого-биохимика,  
ректора Харьковского университета

ВЕРШИНЫ  
вершины

Т. С. Матвеева  
Ad augusta per angusta (роздуми про генія,  
До 130-ї річниці від дня народження Лесі Українки)

ПОРТРЕТ. УРОКИ НА ЗАВТРА. АРХИВ. РОМАН С ПРОДОЛЖЕНИЕМ. РЕПЕТИТОР. ПЕРЕМЕНА. ШАХМАТНЫЙ КЛУБ. КРОССВОРД НА ЗАСЫПКУ

научно-популярный журнал № 1 2001

4 УНИВЕРСИТЕТЫ

НАУКА

и общество

## Нобелевские премии по физике 2000 года и столетие Нобелевских премий

Ю. П. Степановский

### 1. НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ ПО ФИЗИКЕ 2000

...открытие транзистора привело к изменению социальной структуры населения сначала развитых стран, а затем постепенно и всех остальных. Именно открытие транзистора дает нам право говорить о наступлении постиндустриального времени, времени информационного общества.

Ж. И. Алфёров [1]

Учрежденные Альфредом Нобелем (1833—1896) премии «за вклад в общечеловеческий прогресс» были и остаются самыми престижными международными премиями. (Об Альфреде Нобеле, Нобелевских премиях и Нобелевских лауреатах см. [2—6], а также материалы Нобелевского архива в Интернете: [www.nobel.com/nobel](http://www.nobel.com/nobel).) В 2000 году Шведская Королевская Академия Наук присудила

Нобелевскую премию по физике [7, 8] «за основополагающий вклад в информационные и коммуникационные технологии».

Половина премии присуждена **Жоресу Ивановичу Алфёрову** (1930 г. рожд., Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия) и **Герберту Крёмеру** (1928 г. рожд., Калифорнийский университет, Санта-Барбара, Калифорния, США)

«за создание полупроводниковых гетероструктур, используемых в высокоскоростной и оптоэлектронике» и половина премии **Джеку С. Килби** (1923 г. рожд., Texas Instruments, Даллас, Техас, США) «за его вклад в изобретение интегральных схем».

Во второй половине XX века развитые страны из индустриальных превратились в постиндустриальные, жизнь людей в этих стра-



Ж. И. Алфёров



Г. Крёмер



Дж. С. Килби

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ  
ЖУРНАЛ  
№1



# УНИВЕРСИТЕТЫ

NON COGITANT, ERGO NON SUNT!

НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ



Скульптор Павел Савицкий

**НАУКА  
и общество**

**В. Т. Толк**  
Энергетика сегодня и завтра

**ПОИСКИ,  
находки, решения**

**Ю. П. Степановский**  
Сто лет квантовой теории, отраженные  
в Нобелевских премиях

**ИЗ ИСТОРИИ  
университетов**

**С. Б. Сорочан**  
Средневековый школяр: штрихи  
университетского быта

**РОМАН  
с продолжением**

**Р. Хайнлайн**  
Пасынки Вселенной

НАУЧНО-  
ПОПУЛЯРНЫЙ  
ЖУРНАЛ  
№ 2

ПОРТРЕТ. УРОКИ НА ЗАВТРА. АРХИВ. РОМАН С ПРОДОЛЖЕНИЕМ. РЕПЕТИТОР. ПЕРЕМЕНА. ШАХМАТНЫЙ КЛУБ. КРОССВОРД НА ЗАСЫПКУ

УНИВЕРСИТЕТЫ

22

ПОИСКИ

находки, решения

Ю. П. Степановский

## Сто лет квантовой теории, отраженные в Нобелевских премиях

Обычно новые научные истины побеждают не так, что их противников убеждают и они признают свою неправоту, а большей частью так, что противники эти постепенно вымирают...

М. Планк

Было время, когда газеты писали, что теорию относительности понимают только двенадцать человек. Мне лично не верится, что это правда... Но мне кажется, я смею могу сказать, что квантовой механики никто не понимает.

Р. Фейнман

В декабре 2000 года исполнилось сто лет с того времени, когда в физику был введен квант действия — постоянная Планка  $h$ , что привело к возникновению новой физики, резко изменившей человеческие представления об окружающем мире, а заодно и сам мир. Мы рассмотрим основные моменты развития квантовой теории в XX веке, останавливаясь, в основном, на работах Нобелевских лауреатов, заложивших или

развивавших основы теории, отметив этим еще один юбилей — столетие со дня вручения первой Нобелевской премии, исполняющееся в 2001 году. (При этом частично будет использована книга [1], в которой можно найти ссылки на соответствующую литературу.) Кратко остановимся также на недавних принципиальных экспериментах, таких как остановка света и квантовая телепортация.

**Макс Планк  
и квантовая гипотеза**

В конце XIX века физиков очень интересовали свойства некоторой универсальной функции, характеризующей излучение «черного тела» («черное тело» — это тело, поглощающее все падающее на него излучение и ничего не отражающее). В 1896 году Вин предложил конкретный вид этой функции, как оказалось, хорошо описывающий экспериментальные данные только



Макс Планк  
и Альберт Эйнштейн, 1929 год

УНИВЕРСИТЕТЫ  
ЖУРНАЛ  
№ 2



NON COGITANT, ERGO NON SUNT!

# УНИВЕРСИТЕТЫ

НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ



Богородица. XVIII в. Успенский собор, с. Пароси. Хранится в музее

## НАУКА и общество

Ю. В. Павленко, Ю. Н. Ранюх, Ю. А. Храмов  
Дело УФИ. 1935–1938

## ВЕРШИНЫ вершины

В. Ф. Тырнов

Если бы вернулась молодость...

## УРОКИ на завтра

А. И. Каца

Проблемы современной средней школы

НАУЧНО-  
ПОПУЛЯРНЫЙ  
ЖУРНАЛ  
№ 4  
2001

ПОРТРЕТ. УРОКИ НА ЗАВТРА. АРХИВ. РОМАН С ПРОДОЛЖЕНИЕМ. РЕПЕТИТОР. ПЕРЕМЕНА. ШАХМАТНЫЙ КЛУБ. КРОССВОРД НА ЗАСЫПКУ.

УНИВЕРСИТЕТЫ

36

ПОРТРЕТ  
портрет

Ю. П. Степановский

# Стивен Хокинг — Ньютон XX века



Стивен Хокинг

*Как сказал Джонсон, если Вы знаете, что завтра утром Вас повесят, это помогает Вам хорошо сосредоточиться. И он (Стивен) действительно сосредоточился на своей работе так, как, я думаю, не смог бы сосредоточиться в противном случае... Нет, нет, я не могу назвать такую болезнь удачей. Но для него это было меньшей бедой, чем было бы для многих других людей.*

*Изобель Хокинг (мать Стивена Хокинга) о сыне*

Как жить дальше, если в 21 год ты узнаешь, что жить тебе осталось два — самое большое — два с половиной года? И если ты и сам чувствуешь, что тело уже плохо повинуется тебе. Что делать? Впервые в жизни начать серьезно трудиться, закончить и защитить никому не нужную диссертацию, чтобы родители могли поставить тебе памятник с надписью: «Rest in peace, dear son, Ph. D.» (по-русски это звучало бы примерно так: «Спи спокойно, дорогой сын, кандидат физико-математических наук!»)? Или совсем забросить науку, слушать Вагнера до умопомрачения и начать пить так, что-

бы быть не в состоянии думать о том, что тебя ждет? Стивен Хокинг был склонен выбрать последнее, но, как он сам говорит, дальше Вагнера дело не пошло. В новогородию ночь, с 1962 на 1963 год, уже больной, но еще не зная страшного диагноза, Стивен Хокинг влюбился в Джейн Уайлд. Любовь оказалась взаимной. Джейн решила выйти замуж за Стивена, зная о его смертельной болезни. Благодаря Джейн Стивен Хокинг не умер безвестным аспирантом. Он прожил не обещанные медициной два с половиной года, а живет уже почти 40 лет, и 8 января 2002 года отметил свое шестидеся-

тилетие. В 1974 году, в 32 года, Стивен Хокинг был избран членом Королевского общества. Такой чести в таком возрасте удостоиваются немногие (Исаак Ньютон стал членом Королевского общества в 29 лет). В 1979 году Стивен Хокинг занял должность Люкасовского профессора математики в Кембридже, учрежденную в 1663 году, которую с 1669 по 1702 год занимал Исаак Ньютон. Хокинг — крупнейший космолог мира. Он — автор бестселлера «Краткая история времени», изданного к настоящему времени тиражом в 10 миллионов экземпляров (есть два русских издания [2, 3]).

ПОРТРЕТ  
№ 4  
2001





Микеланджело. Скульптура Христа. 1498-1499. Рим, собор св. Петра

## ПАМЯТИ

**Ивана Евгеньевича Тарапова**  
Кагановский А. С.

«Просвещенный дух...»

Тарапов И. Е.

Обращение к читателю

## ПОИСКИ,

**находки, решения**

Зайцев Б. П., Мигаль Б. К.  
Домонетный период в истории  
денежного обращения

Луишко Д. Ф.

Человечество прикоснулось к астероиду!

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ  
ЖУРНАЛ  
№ 1  
2002

ПОРТРЕТ, УРОКИ НА ЗАВТРА, АРХИВ, РОМАН С ПРОДОЛЖЕНИЕМ, РЕПЕТИТОР, ПЕРЕМЕНА, ШАХМАТНЫЙ КЛУБ, КРОССВОРД НА ЗАСЫПКУ

Ю. П. Степановский

# Стивен Хокинг — Ньютон XX века

(Окончание. Начало в № 4 за 2001 год)

КНИГА, ПОКОРИВШАЯ  
МИЛЛИОНЫ  
И СДЕЛАВШАЯ  
СТИВЕНА ХОКИНГА  
МИЛЛИОНЕРОМ

Две молодые женщины гуляли в лесу. Увидели звезду. Вдруг женщина обращается к ним человеческим голосом: "Милые женщины, вы знаете, я — совсем не физик. Я — эволюционный физик. Если кто-нибудь из вас меня поцелует, я оплыву стану физиком". Одна из женщин взяла звезду и положила ее в свою сумочку. "Как ты ее поцелуешь?" — "Ни за что на свете! Никакой физик не заработает столько денег, сколько зарабатывает звезда!"

Стивен Хокинг совершил невероятное. Он продемонстрировал миру, что физик тоже может зарабатывать много денег. Хокинг стал миллионером, вопреки анекдоту о лыгушке, придуманному Гарри Линксом, известным физиком, теоретиком-гиперциком. И хотя "миллионер Хокинг" звучит так же странно, как "миллионер Моцарт" или "миллионер Пушкин", такое словосочетание стало уже привычным. Так, например, в октябре 2000 года в газетах Велико-

THE RECORD-BREAKING BESTSELLER NOW IN PAPERBACK

## A BRIEF HISTORY OF TIME

From the Big Bang to Black Holes

"This book marries a child's wonder to a genius's intellect. We journey into Hawking's universe, while marvelling at his mind!"  
Sunday Times



Introduction by Carl Sagan

## STEPHEN HAWKING

№ 1





Н. К. Рерис. Святый Серафим Саровский. 1932. Государственная Третьяковская галерея, Россия

## ВЕРШИНЫ

## вершины

И. Е. Титаров. Воспоминания коллег, друзей, близких

## ПОИСКИ,

## находки, решения

В. В. Яновский

## Фрактали.

Возникновение новой парадигмы в физике

## УРОКИ

## на завтра

Л. Э. Генденштейн

Анатомия интереса

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ №3

Ю. П. Степановский

# Бруно Понтекорво, физика нейтрино и Нобелевская премия по физике 2002 г.



Бруно Понтекорво

Нобелевская премия по физике 2002 г. была присуждена за выдающиеся достижения в нейтринной и релативистской астрономии. Говоря о нейтринной астрономии, нельзя не вспомнить замечательного ученого и человека Бруно Понтекорво (1913–1993), благодаря идеям и работам которого нейтринная астрономия возникла. Бруно Понтекорво родился, учился и до 23 лет работал в Италии, потом жил и работал во Франции, в США, в Канаде, в Англии, а последние 44 года своей жизни он жил и работал в России, в небольшом подмосковном научном городе Дубна. Жители Дубны привыкли постоянно видеть этого красивого,

стройного человека и так же мало обращали внимания на Понтекорво, как, наверное, жители Принстона не обращали внимания на Эйнштейна<sup>1</sup>.

Но для гостей Дубны это было одно из самых ярких впечатлений: увидеть Бруно Понтекорво, выдающегося ученого, ученика и соратника самого великого Энрико Ферми! Присутствие Понтекорво на семинаре или конференции, добрая улыбка на его красивом, одухотворенном лице придавали особый оттенок происходящему. Казалось, что вокруг Бруно Понтекорво возникает какое-то поле доброжелательности, благотворно влияющее на окружающих. К сожалению, Бруно Понтекорво не дождался

<sup>1</sup> Правда, однажды Эйнштейн привлек к себе внимание одной из обитательниц Принстона [1]. «Рассказывают, будто в Принстоне жила девочка, которой никак не давалась арифметика. И вдруг за какие-нибудь два месяца она стала великолепно успевать по этому предмету. Мать спросила у нее, в чем причина неожиданных успехов. Девочка ответила: «Как-то раз я услышала, что в нашем городе есть профессор, который хорошо разбирается в арифметике. Я узнала, где он живет, пришла к нему, и с тех пор он каждый день помогает мне готовить уроки. Объясняет он все очень понятно». Мать несколько озадаченно спросила, не знает ли дочь, как фамилия профессора. Девочка ответила: «Точно не скажу, не помню. Кажется, Эйнштейн или как-то очень похоже». Нужно сказать, что дети за пределами Принстона имели лучшее представление о том, кто такой Эйнштейн. В 1946 г. Эйнштейн получил следующее письмо из Кейптауна [2]: «Мне бы следовало давно написать Вам, если бы знать, что Вы еще живы. Я историей не очень интересуюсь, и мне казалось, что Вы жили в восемнадцатом веке или что-то в этом роде. Для меня перепутали Вас и сэр Исаак Ньютон». Эйнштейн ответил: «Дорогой... Спасибо тебе за письмо от 10 июля. Пренуду извинение за то, что еще жив. Впрочем, это поправимо... Извинение твоё». Эйнштейн не понял, что письмо писала девочка и получил ответ: «Я забыла сообщить Вам, что я девочка. Всегда сожалела об этом, но теперь более или менее примирилась... Я совсем не хотела выражать разочарование тем, что Вы живы». Эйнштейн ответил: «Ничего не имею против того, что ты девочка, но главное все же заключается в том, что ты сама не против. Да и нет причин».



NON COGITANT, ERGO NON SUNT!

# УНИВЕРСИТАТЕТЫ

НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ



Осифий Греч. Стас. 1378. Фреска. Собор Св. Спаса Преображения на Ильиной горе, Новгород, Россия

## НАУКА и общество

Ю. А. Золотов

Что же такое лженаука?

## ПОИСКИ, находки, решения

В. М. Кулин

Взгляд на будущее планетарной цивилизации

## ВЕРШИНЫ вершины

Материалы, посвященные выдающемуся математику современности А. В. Погорелову

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ  
ЖУРНАЛ №4  
2003

УНИВЕРСИТАТЕТЫ

24

НАУКА  
и общество

Ю. П. Степановский

# Бруно Понтекорво, физика нейтрино и Нобелевская премия по физике 2002 г.

(Окончание. Начало в № 3 за 2003 год)

## НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ ПО ФИЗИКЕ 2002

В 2002 году Шведская Королевская Академия наук присудила Нобелевскую премию по физике:

«Раймонду Дэвису младшему (1914 г. рожд., почетному профессору университета Пенсильвании, Филадельфия, США), Масатакони Кошибе (1926 г. рожд., почетному профессору Токийского университета, Японии) за

пионерский вклад в астрофизику, в частности, за детектирование космических нейтрино (1/2 премии);

Рикардо Дзянаккони (1931 г. рожд., президенту Ассоциации университетов, Вашингтон, США) за пионерский вклад в астрофизику, который привел к открытию космических реликтовых источников» (1/2 премии) [22].

Далее в сообщении Нобелевского комитета говорится:

«Два новых окна во Вселенную.

Земля пронизывается непрерывным потоком космических лучей и других типов излучения. Лауреаты Нобелевской премии по физике 2002 года использовали меймайские компоненты Вселенной для того, чтобы увеличить наше понимание очень больших компонент: Солнца, звезд, галактик и сверхновых. Новое знание изменило наш взгляд на Вселенную.

Тяжелая частица, названная нейтрино, была предложена в начале 30-х годов Вольфгангом Паули (Нобелевская премия, 1945), но понадобилось 25 лет, чтобы доказать его существование (Фредерик Рейнес, Нобелевская премия, 1995). Это связано с тем, что нейтрино, которое образуется в Солнце и других звездах в ядерных реакциях синтеза почти не взаимодействует с веществом, и поэтому его очень трудно детектировать. Например, тысячи миллионов нейтрино ежедневно проходят сквозь нас.



Нобелевские лауреаты по физике 2002 г. Р. Дэвис, М. Кошиба, Р. Дзянаккони

УНИВЕРСИТАТЕТЫ  
№4  
2003

КНИГИ  
Ю.П.Степановского  
(соавтор)

А. С. БАКАЙ  
Ю. П. СТЕПАНОВСКИЙ

# АДИАБАТИЧЕСКИЕ ИНВАРИАНТЫ

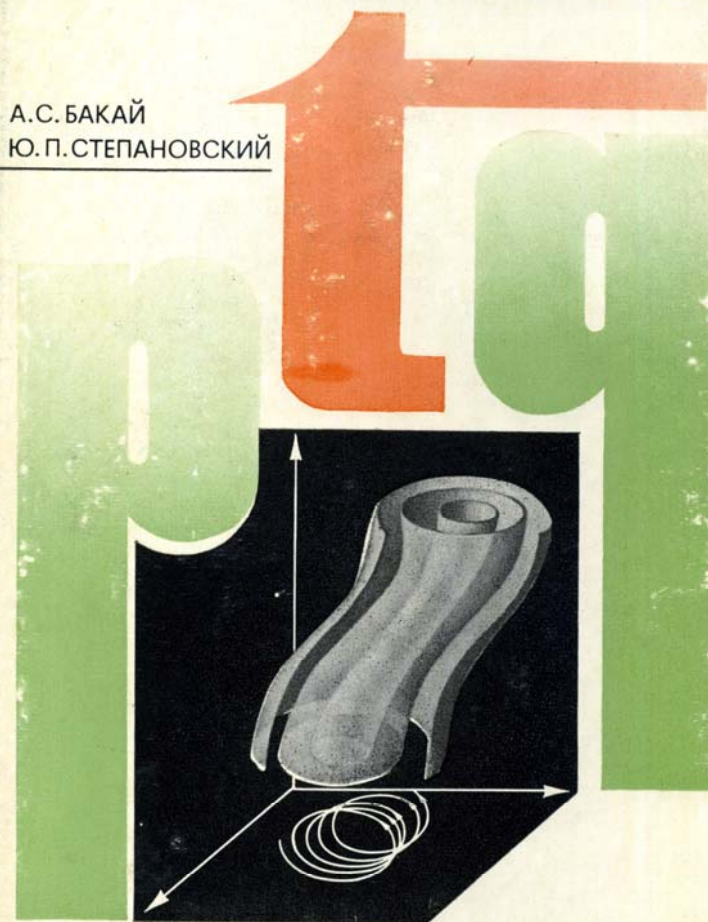
НОВЫЕ  
КНИГИ

1980

· НАУКОВА ДУМКА ·

# АДИАБАТИЧЕСКИЕ ИНВАРИАНТЫ

А. С. БАКАЙ  
Ю. П. СТЕПАНОВСКИЙ





# АДИАБАТИЧЕСКИЕ ИНВАРИАНТЫ

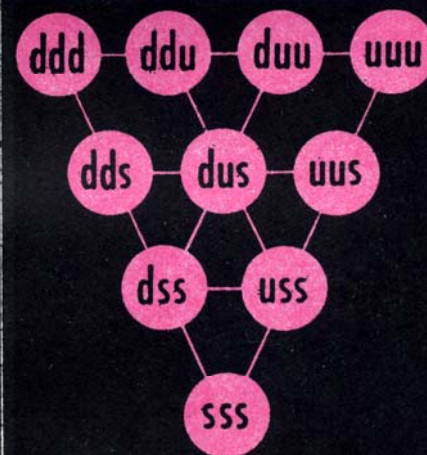
А.С. БАКАЙ  
Ю.П. СТЕПАНОВСКИЙ



# ОТ КВАНТОВ СВЕТА

## ДО ЦВЕТНЫХ КВАРКОВ

А.И. Ахиезер, Ю.П. Степановский



Некоторые издания  
с участием  
Ю.П.Степановского



# ЮБИЛЕИ науки



Д. В. Волков, Ю. П. Степановский

## ТЕОРЕМЫ НЁТЕР И ИХ РОЛЬ В СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКЕ

К 70-летию работы Э. Нётер  
*«Инвариантные вариационные задачи»*

Эмми Нётер (1882—1935) была одним из крупнейших математиков нынешнего столетия. Интенсивное развитие абстрактной алгебры в XX в. в значительной степени обязано ее трудам, лекциям, личному влиянию на современников.

Почти все работы Нётер относятся к алгебре, но две ее теоремы, опубликованные в 1918 г., оказались очень важными для физики.

Первая теорема Нётер устанавливает внутреннюю связь между свойствами симметрии физических систем и законами сохранения. Теорема позволяет в явном виде построить математические выражения для сохраняющихся величин (энергии, импульса, момента импульса, электрического и других зарядов), если рассматриваемой физической системе присущи соответствующие свойства симметрии (однородность времени, однородность и изотропность пространства, определенные внутренние симметрии). При этом существенно, чтобы физические системы описывались уравнениями, следующими из некоторого интегрального вариационного принципа (принципа

действия). Последнему требованию удовлетворяют все важнейшие уравнения физики: классической и квантовой механики, электродинамики Максвелла и теории тяготения Эйнштейна, квантовой электродинамики и квантовой хромодинамики, теории электрослабых взаимодействий и новейших суперсимметричных теорий.

Вторая теорема Нётер устанавливает существование определенных математических тождеств в теориях типа общей теории относительности Эйнштейна, являющейся характерным примером калибровочных теорий. Замечательно, что Нётер получила результаты, справедливые для любой калибровочной теории, задолго до того, как эти теории были сформулированы и была осознана их значимость для описания фундаментальных взаимодействий природы.

Эмми Амалия Нётер родилась 23 марта 1882 г. в Германии в небольшом университетском городе Эрлангене в семье известного математика Макса Нётера. В 1902 г. она окончила Эрлангенский университет. Под руководством близкого друга



# ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ



УДК 530.145:539.184

Ю. П. СТЕПАНОВСКИЙ

Харьковский физико-технический институт АН Украины

## АТОМ ВОДОРОДА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ, СУПЕР ВКБ-КВАНТОВАНИЕ И УРАВНЕНИЕ МАЙОРАНА

Рассмотрено квантово-механическое обобщение спинорной регуляризации плоской задачи Кеплера в случае атома водорода, помещенного во внешнее электромагнитное поле. Показано, что обобщенное суперсимметричное правило квазиклассического квантования приводит к наблюдаемому расщеплению уровней типа Ландау для ридберговских состояний атома водорода в магнитном поле. Отмечена также связь между уравнением Шредингера для плоского атома водорода и бесконечнокомпонентным уравнением Майорана.

**Введение.** В 1935 г. В.А.Фок связал "случайное" вырождение энергетических уровней атома водорода с присущей атому водорода "скрытой"  $O(4)$  симметрией [1]. Открытие в начале 60-х годов унитарной  $su(2)$ -группы внутренней симметрии элементарных частиц вызвало новый интерес к "скрытой" симметрии атома водорода. В 1964 г. была высказана идея о группах динамической симметрии, которые дали бы возможность объединить различные мультиплеты элементарных частиц в единые супермультиплеты. Была найдена динамическая группа симметрии атома водорода, позволившая объединить все уровни дискретного спектра в единый мультиплет. Выяснилось, что с помощью динамической группы  $O(4,2)$  можно не только найти энергетический спектр атома водорода, но и описать различные взаимодействия атома водорода с внешними полями. Атом водорода начали рассматривать как прекрасный пример "релятивистской элементарной частицы", все свойства которой можно получить на основе теоретико-групповых рассуждений. (Подробное обсуждение "скрытой" и динамической симметрий атома водорода и соответствующие литературные ссылки можно найти в работах [2–6].)

В 1964 г. появилась работа [7], в которой был предложен новый подход к задаче Кеплера в небесной механике, так называемая спинорная регуляризация кеплеровского движения. Суть спинорной регуляризации задачи Кеплера заключается в следующем.

Вводятся двухкомпонентный спинор  $\psi$  и вектор

$$\vec{r} = \psi^* \vec{\sigma} \psi, \quad (1)$$

Оказывается, что если спинор  $\psi$  удовлетворяет уравнению

$$\dot{\psi} + \omega^2 \psi = 0, \quad (2)$$

а интегралы движения этого уравнения – условиям

$$\psi^* \dot{\psi} - \dot{\psi}^* \psi = 0, \quad (3)$$

$$\dot{\psi}^* \dot{\psi} + \omega^2 \psi^* \psi = \text{const}, \quad (4)$$

© Ю.П.Степановский, 1991

ISBN 5-12-003322-9. Проблемы теоретической физики. Киев, 1991

273



# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ ТОЧНОСТИ

## Глава 3 «НОБЕЛЕВСКИЕ» ФИЗИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ И НЕКОТОРЫЕ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

### 3.1. Нобелевские премии, связанные с проблемами точности

Учрежденные шведским химиком, инженером и промышленником Альфредом Нобелем премии «за вклад в общечеловеческий прогресс» были и остаются самыми престижными международными премиями. Запатентованный Нобелем в 1867 г. динамит принес ему огромное состояние. 10 декабря 1896 г. Альфред Нобель умер в возрасте 63 лет. А немногим больше, чем за год до смерти, 27 ноября 1895 г. Альфред Нобель подписал завещание, согласно которому почти всё его, одно из самых больших по тем временам состояний (около 100 млн долл. по современному курсу) жертвовалось на премии за выдающиеся достижения в науке, литературе и миротворческой деятельности. Родственники Нобеля получили примерно одну тридцатую часть этого состояния. (О Нобеле и Нобелевских премиях см. [1], а также материалы Нобелевского архива в Интернете: <http://www.almaz.com/nobel>. В связи с тем что сведения о Нобелевских премиях [2] за последние годы малодоступны, в конце настоящей главы приведен список нобелевских лауреатов по физике за последние 15 лет).

Нобелевскими премиями были отмечены фундаментальные открытия, изменившие наши представления о мире. Многие Нобелевские премии были присуждены за экспериментальные работы, в которых повышение *точности* исследований приводило к открытию новых явлений, или за теоретические открытия, открывавшие новые возможности увеличения *точности* экспериментов, к введению новых, более *точных*, эталонов физических единиц измерения. «Такое-то и такое-то открытие позволяет проводить такие-то и такие-то измерения с чрезвычайно большой *точностью*» — один из самых больших комплиментов при вручении Нобелевских премий.

Рассмотрим некоторые примеры.

# ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ



## О ВОЛНОВОЙ МЕХАНИКЕ СВЕТОВЫХ КВАНТОВ И СООТНОШЕНИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ

Ю.П. Степановский<sup>1</sup>

*... в квантовых джунглях, к которым мы сейчас приближаемся, квант действия очень велик. Это грубый мир, в нем нет места нежностям. Если вы попробуете здесь погладить котенка, то он или ничего не почувствует, или вы сломаете ему шею первым же квантом вашей ласки...*

*По дороге через квантовые джунгли путешественники встретили множество других интересных животных, например, квантовых комаров, положение которых в воздухе вообще почти невозможно было определить из-за их крохотной массы...*

Георгий Гамов, «Приключения мистера Томпкинса» [1]

В 1930 году Ландау и Пайерлс попытались построить волновую механику световых квантов [2]. Однако, им не удалось написать волновое уравнение для светового кванта в координатном представлении. Не достигли они успеха и в поисках удовлетворительного выражения для плотности вероятности нахождения светового кванта в определенной точке пространства. «Правильного выражения для плотности вероятности найти пока не удалось», — писали они в своей статье. (Оказалось, что положение световых квантов в пространстве определить еще труднее, чем положение «квантовых комаров» Гамова.) В 1931 году во второй их совместной работе Ландау и Пайерлс рассмотрели проблему измерения напряженностей электрического и магнитного полей в квантовой теории [3] и выступили с радикальным заявлением, резко раскритикованным Бором: «... в квантовой механической области напряженности полей вообще не являются измеримыми величинами» (согласно Ландау и Пайерлсу, напряженности поля нельзя измерить примерно по тем же причинам, по которым в квантовом мире нельзя

<sup>1</sup> Национальный научный центр «Харьковский физико-технический институт», Харьков, Украина

Один из поэтических  
шедевров

Ю.П.Степановского



## Леонард Эйлер (1707 – 1793)



*В 1984 году ученые установили, что портрет «неизвестного старика», долгие годы находившийся в Третьяковской галерее, представляет собой портрет Леонарда Эйлера кисти известного художника XVIII века Джозефа Фридриха Августа Дарбеса.*

Владел он тайнами небес,  
Но был не бог он и не бес  
    И облысел, в России мудрость сея.  
Его запечатлел Дарбес,  
Чтоб через двести лет балбес  
    Зевал в музей, на него глаза.

Был с королями он знаком,  
Был у жены под каблуком,  
    И, как и нас, жена его бранила.  
А жизнь своим шла чередом,  
Труд создавал он за трудом,  
    Полжалования тратя на чернила.

Был он немного скопидом,  
Был у него в деревне дом,  
    Коровы были, лошади, карета.  
Став «неизвестным стариком»,  
Не находя ума ни в ком,  
    Глядит на нас уныло он с портрета.

Ученым не до пустяков,  
Тяжелый жребий их таков –  
    Все изучать дотошно и пытливо.  
И гениальных «стариков»  
Разыскивать в глуши веков,  
    В пыли музеев роясь кропотливо.

Фотографии и другие документы  
взяты из архивов  
Ю.П.Степановского, Е.В.Езерской  
и В.В.Ульянова.





КОНЕЦ